Aus dem pharmakologischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. Emil Bürgi

Untersuchungen über den Einfluß des Chlorophyllin-Natriums auf die Wundheilung

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Würde eines Doctor med. dent.
der Universität Bern

vorgelegt von

Walter Gartenmann, Zahnarzt
aus Bronschhofen (St. G.)

1942

Druck- und Verlagsanstalt Calendaria A.G. Immensee

Aus dem pharmakologischen Institut der Universität Bern
Direktor: Prof. Dr. Emil Bürgi

Untersuchungen über den Einfluß des Chlorophyllin-Natriums auf die Wundheilung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines Doctor med. dent.
der Universität Bern

vorgelegt von

Walter Gartenmann, Zahnarzt

aus Bronschhofen (St. G.)

1 9 4 2

Druck- und Verlagsanstalt Calendaria A.G. Immensee

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. Emil Bürgi von der medizinischen Fakultät der Universität Bern zum Druck als Dissertation angenommen.

Bern, den 28. Oktober 1942.

Der Dekan der medizinischen Fakultät:
Prof. Dr. A. v. Muralt.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Im Jahre 1937 hat Bürgi zum ersten Male über Versuche publiziert, die er an frisch gesetzten Wunden mit Chlorophyll-Salben ausgeführt hatte. Im Vergleich mit einer ganzen Reihe von einfachen Salbengrundlagen sowie von verschiedenen Vitaminen, unter denen selbstverständlich das Vitamin A besondere Beachtung erfahren hat, erwies sich die Wirkung des Chlorophylls auf Granulierung und Epithelisierung auf solche Defekte als außerordentlich überlegen. Die Arbeit wurde nachher von einer ganzen Anzahl Mitarbeiter Bürgis fortgesetzt und nach mancher Richtung hin variiert. Außer dem reinen Chlorophyll erwiesen sich auch die Blutfarbstoffe, und zwar bis zum Bilirubin hinunter als wirksam, und schließlich fanden auch noch Experimente mit Muskelextrakt statt, die das prinzipiell gleiche Resultat ergaben. Durch alle diese Untersuchungen wurde die wundheilende Wirkung von Porphyrinen einwandfrei festgestellt. Eine große Zahl von klinischen Fällen bestätigte das am Kaninchen Gefundene, und die Wirkungen waren hier noch fast überzeugender, weil bei ganz großen und schlecht heilenden Hautdefekten der eine Teil mit Porphyrinen, der andere mit irgendetwas anderem behandelt werden konnte und so der Unterschied in Granulierung und Epithelisierung gleichzeitig am gleichen Individuum nachgewiesen werden konnte. Auf dem Gebiete des Chlorophylls erwies sich das Phaeophytin als wenig wirksam, oder sogar unwirksam. Dagegen konnte man mit Chlorophyllin-Natrium, das in Salbenform aufgelegt worden war, wiederum günstige Resultate erzielen. Die Abtrennung des Phythol scheint also ohne Bedeutung, und schließlich bleibt der Tetrapyrrolring.

Nun schien es von einger Wichtigkeit, mit Rücksicht auf die Behandlung von ausgebuchteten Wunden, nachzusehen, ob auch Chlorophyllin-Natrium-Lösungen von Heilkraft waren, denn man konnte ja mit solchen Lösungen die Substanz besser in mehr oder weniger abgeschlossene Taschen hereinbringen. Ein gewisser Nachteil gegenüber den Salben war allerdings auch zu erwarten, da die verwendete Substanz, in einer Salbe verabreicht, länger an Ort und Stelle liegen bleiben konnte.

Die Methode meiner Untersuchungen war im wesentlichen die selbe, die auf dem Bürgi'schen Institut immer ausgeübt wurde und auf die ich daher nicht noch einmal zurückkommen will. Das Chlorophyllin-Natrium wurde regelmäßig in physiologischer Kochsalzlösung appliziert. Die Umschläge wurden täglich gewechselt.

Meine Resultate waren die folgenden:

Protokolle über die Versuche mit 2‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

Versuch Nr. 1.

Versuchstier: Kaninchen.
Craniale Wunde: 0,9 % Natriumchloridlösung.
Caudale Wunde: 2 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

21. November.

Craniale Wunde: trocken, Ränder leicht gewulstet, an einer Stelle beginnende Granulationen.
Caudale Wunde: sauber, am untern Teil beginnende Granulationen. Beide Wunden gleich groß. Mit dem Unterhautzellgewebe leicht verwachsen.

22. November.

Craniale Wunde: Wunde trocken, beginnende Granulationen.
Größe der Wunde: 20×30 mm.
Caudale Wunde: Wunde sauber, trocken, mit dem Unterhautzellgewebe leicht verwachsen. Größe der Wunde 15×25 mm.

24. November.

Craniale Wunde: 28×18 mm.
Die obere Hälfte der Wunde trocken, schön granuliert. Ränder mit einem eingetrockneten Granulationsgewebe gut verwachsen. Die untere Hälfte der Wunde ist mit einem grau-weißen, eitrigen Belag bedeckt.
Caudale Wunde: 25×15 mm.
Die Ränder schön gewulstet. Wundgrund feucht. Von der einen Hälfte des Wundrandes breitet sich ein gut vaskularisiertes Granulationsgewebe aus. Am untern Teil der Wunde läßt sich vom Wundrand etwas Eiter ausdrücken.

26. November.

Caudale Wunde: 25×19 mm.
Wundgrund feucht, zum Teil sind die Ränder, die meistens wulstig sind, mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. An einigen Stellen etwas schmieriger Belag.
Craniale Wunde: 30×15 mm.
Ränder zum Teil wulstig, Wundgrund eingetrockneter, eitriger Belag.

27. November.

Caudale Wunde: 16×20 mm.
Wunde feucht. Die Ränder zum größten Teil gewulstet, in der unteren Hälfte gut vaskularisiert mit Granulationsgewebe. Am oberen Teil der Wunde Resten eines trockenen, eitrigen Belages.
Craniale Wunde: 25×20 mm.
Wunde trocken. Am oberen Pol schön granuliertes Gewebe. Der mittlere Teil des Wundgrundes mit einer schmierigen Masse angefüllt.

28. November.

Craniale Wunde: 25×15 mm.
Die Wundränder sind schön gewulstet, am unteren Teil mit der Unterhaut verwachsen. Der obere Teil ist verschieblich, mit der Unterhaut nicht verwachsen. Vom Unterhautzellgewebe schiebt sich ein sehr gefäßreiches Granulationsgewebe der Wundmitte zu. Bis auf 2 kleine Eiterflecken ist die Wunde sauber.
Caudale Wunde: 20×15 mm.
Die Wundränder sind gewulstet. Die Wunde größtenteils mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Der Wundgrund mit einem feuchten schmierigen Belag bedeckt.

Versuch Nr. 2.

Versuchstier: Kaninchen.

20. November.

Craniale Wunde mit 2 ‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung.
Caudale Wunde mit 0,9 %iger Natriumchlorid-Lösung.

21. November.

Craniale Wunde: sauber, Ränder gewulstet, von unten schiebt sich etwas Granulationsgewebe vor.
Caudale Wunde: Wunde sauber, trocken, Ränder nicht gewulstet.
Beide Wunden gleich groß.

22. November.

Craniale Wunde: Wunde sauber, trocken. Wundränder leicht gewulstet. Granulationsgewebe tritt hervor.
Größe der Wunde: 20×20 mm.
Caudale Wunde: 20×30 mm.
Wunde sauber, trocken. Ränder nicht gewulstet.

24. November.

Craniale Wunde: 20×15 mm.

Wundgrund sauber, trocken. Bis auf zwei Stellen ist die Wunde schön granuliert. An den Wundrändern 2 blutende Stellen, hervorgerufen durch das Abheben des Verbandes.

Caudale Wunde: 20×40 mm.

Der obere Teil der Wunde schön granuliert, mit der Unterhaut verwachsen. Im gesamten unteren Teil ein schmieriger, eitriger Belag.

26. November.

Craniale Wunde: 17×12 mm.

Die Wunde ist trocken und mit einem Granulationsgewebe überzogen.

Caudale Wunde: 37×18 mm.

Die Wunde ist trocken, zum größten Teil granuliert. Unterhalb des Granulationsgewebes schimmert eine eingetrocknete Eitermasse durch. Die Wundränder sind nicht überall mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen.

27. November.

Gegenüber dem Vortag ist bei beiden Wunden kein Unterschied festzustellen.

28. November.

Craniale Wunde: Die Wunde ist beinahe verwachsen, nur noch ein trokkener Schorf von 10×8 mm vorhanden.

Caudale Wunde: 20×34 mm.

Ränder wulstig. Der Wundgrund ist von einem feuchten, schmierigen Belag ausgefüllt.

Versuch abgeschlossen.

Versuch Nr. 3.

1. Dezember.

Operation, Chlorophyllin-Na-Lösung 2 ‰ig — Wunde rechts.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — Wunde links.

2. Dezember.

Wunde rechts: 20×25 mm.

Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Wunde ist feucht, sauber, am unteren Pol der Wunde eine stärkere Vaskularisation.

Wunde links: 25×28 mm.

Gegen die Wirbelsäule zu ist die Wunde zum Teil nicht mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Auf der restlichen Wunde läßt sich die Haut von der Unterhaut leicht abheben. Die Wunde ist sauber.

3. Dezember.

Wunde rechts: 18×20 mm.

Die Wunde ist fest mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen und von der Seite her schiebt sich gut vaskularisiertes Granulationsgewebe gegen die Mitte. Die Wunde ist trocken.

Wunde links: 24×25 mm.

Die Wundränder sind zum Teil nur mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Im oberen Teil ist zwischen Wundrändern und Unterhautzellgewebe eine tiefe Tasche. Wundgrund zum Teil feucht, zum Teil trocken, vom Rande aus schieben sich dicke, leicht blutende Gewebstränge der Wundmitte zu.

4. Dezember.

Wunde rechts: schön verwachsen, trocken und braucht nicht mehr verbunden zu werden.

Wunde links: ist größer, mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen; nur am untern Pol ist noch eine kleine, nicht verwachsene Tasche übriggeblieben. Der Versuch wird abgebrochen, weil das Tier keine Freßlust zeigt und an einer Stridor leidet.

Versuch Nr. 4.

1. Dezember.

Operation: Chlorophyllin-Na-Lösung 2 ‰ig — links.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — rechts.

2. Dezember.

Wunde links: 25×25 mm.

Die sämtlichen Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Zum Teil schiebt sich vom Rand zur Mitte schön vaskularisiertes Granulationsgewebe. Die Wunde ist sauber.

Wunde rechts: 25×25 mm.

Die Wundränder sind nicht verwachsen. Beim Abheben des Verbandes bilden sich tiefe Taschen. Die Wunde ist sauber.

3. Dezember.

Wunde links: 15×20 mm.

Die Wundränder sind fest mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Wunde trocken, sauber. Ca. die Hälfte der Wunde ist von einem gut vaskularisierten Granulationsgewebe eingenommen.

Wunde rechts: 25×20 mm.

Die Wundränder sind nur zur Hälfte mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Am nicht verwachsenen Teil sind noch recht tiefe Taschen vorhanden. Im Wundgrund geringer, eingetrockneter, grau-gelber Belag.

4. Dezember.

Wunde links: 20×18 mm.
Die Wunde ist mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Wundgrund trocken, von den Rändern zieht sich gegen die Mitte stark vaskularisiertes Granulationsgewebe.
Wunde rechts: 20×18 mm.
Die Wunde ist nur am obern Pol mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, sonst überall tiefe Taschen. Der Wundgrund mit einem schmierigen Belag bedeckt.

5. Dezember.

Die Wunde links ist trocken, verwachsen, zum größten Teil granuliert. Die Wunde ist rein.
Wunde rechts: In den zwischen Haut und Unterhaut vorhandenen Taschen ist ein schmieriger, eitriger Belag.

Der Versuch wird abgebrochen.

Protokolle über die Versuche mit 3‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

Versuch Nr. 1.

8. Dezember.

Operation: Chlorophyllin-Na-Lösung 3‰ig — Wunde rechts.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — Wunde links.

9. Dezember.

Chlorophyllwunde: 18×18 mm.
Beide Wunden mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Chlorophyllwunde sauber, vom vordern Pol schiebt sich gut vaskularisiertes Granulationsgewebe dem Zentrum zu.
Kontrollwunde: 21×28 mm.
Wundgrundmitte von geschlängelten Gefäßen eingenommen.

10. Dezember.

Chlorophyllwunde: 18×15 mm.
Die Wunde ist sauber, die Ränder schön gewulstet. Die Wunde ist in der gesamten Fläche überzogen.
Kontrollwunde: 20×25 mm.
Der größte Teil der Wunde von einem leicht blutenden Granulationsgewebe eingenommen. Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, die Wunde ist sauber.

11. Dezember.

Chlorophyllwunde: 14×18 mm.
Die Wunde ist sauber. Die Wundränder vaskularisiert. Am caudalen Teil ist der Wundrand mit dem Unterhautzellgewebe nicht verwachsen.
Kontrollwunde: 21×20 mm.
Bis auf einen kleinen Teil sind die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Durch die gesamte Wunde ziehen sich dicke Gefäßstränge zur Wundmitte hin. Die Wunde ist sauber.

12. Dezember.

Die Kontrollwunde ist verwachsen. Die Wundränder zum Teil epithelisiert.
Hingegen ist die Chlorophyllwunde nur zu zwei Dritteln verwachsen. Am caudalen Teil der Wunde ist noch eine Tasche vorhanden. Der Versuch wird abgeschlossen.

Versuch Nr. 2.

8. Dezember.

Operation: Chlorophyllin-Na-Lösung 3 ‰ig — links.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — rechts.

9. Dezember.

Die Größe der beiden Wunden blieb unverändert. Die Kontrollwunde zum großen Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, nur eine einzige große Tasche ist übriggeblieben.
Die Chlorophyllwunde ist frei verschiebbar, mit dem Unterhautzellgewebe nicht verwachsen; hingegen ist der obere Wundrand gewulstet und es zieht sich von diesem Rand ein gut vaskularisiertes Granulationsgewebe der Mitte zu.

10. Dezember.

Chlorophyllwunde: Die Hälfte der gesamten Wundfläche ist von einem Granulationsgewebe, das gut vaskularisiert ist, ausgefüllt. Die Wundränder noch verschiebbar. Wunde sauber.
Kontrollwunde: Die gestern noch vorhandene Tasche ist noch nicht geschlossen. Der größte Teil der Wundränder ist mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. An einigen Stellen Spuren eines etwas schmierigen Belages.

11. Dezember.

Kontrollwunde: 15×15 mm.

Am caudalen Pol der Wunde eine ziemlich tiefe Tasche. Sonst ist die Wunde im übrigen Teil verwachsen und überzogen.

Chlorophyllwunde: 13×18 mm.

¾ der Wunde sind von einem schönen vaskularisierten Granulationsgewebe überzogen. Am caudalen Teil noch eine ziemlich tiefe Tasche vorhanden.

12. Dezember.

Kontrollwunde: Zum größten Teil verwachsen. Am caudalen Teil noch eine tiefe Wunde.

Chlorophyllwunde etwa zur Hälfte von einem stark vaskularisierten Granulationsgewebe eingenommen. Die andere Hälfte besteht aus einer Tasche, die ziemlich tief in das Unterhautzellgewebe reicht.

13. Dezember.

Kontrollwunde: Beinahe die gesamte Wunde verwachsen mit dem Unterhautzellgewebe. Im caudalen Winkel eine recht tiefe Tasche, aus der sich Eiter herausdrücken läßt.

Chlorophyllwunde: Wunde ist zu ¾ mit einem stark vaskularisierten Granulationsgewebe ausgefüllt. Caudal ist eine tiefe Tasche übriggeblieben, die sauber ist.

15. Dezember.

Chlorophyllwunde: Die gesamte Wunde ist beinahe vollständig epithelisiert. Aus der caudalen Tasche läßt sich ziemlich starker eitriger Ausfluß herauspressen.

Kontrollwunde: Der größte Teil der Wunde ist von einem Granulationsgewebe ausgefüllt. Der linke Teil der Wunde ist noch nicht von einem Granulationsgewebe überzogen. Zum Teil ist die Wunde mit einem grauen, zum größten Teil trockenen Belag bedeckt. Die ziemlich tiefe Tasche fängt an, sich zu epithelisieren.

17. Dezember.

Kontrollwunde: Kleiner als die Chlorophyllwunde. Aus der caudalen Tasche läßt sich dickflüssiger Eiter auspressen. Ein kleiner Teil der Wunde ist schon epithelisiert.

Chlorophyllwunde: ist etwas größer, dafür aber zu ¾ der Wunde schön epithelisiert. Caudal ist noch eine Tasche vorhanden, die aber sauber ist und keinen Eiterbelag hat.

18. Dezember.

Chlorophyllwunde: epithelisiert, geschlossen.

Kontrollwunde: zeigt noch eine Tasche, aus der auf Druck Eiter abfließt.

Versuch abgeschlossen.

Versuch Nr. 3.

12. Dezember 1941.

Operation: Chlorophyllin-Na-Lösung 3 ‰ig — rechts.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — links.

13. Dezember.

Verband gewechselt.

15. Dezember.

Chlorophyllwunde: 17×18 mm. Die Ränder wulstig, zum großen Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Auf einem Teil des Wundgrundes ein graulicher Belag. Zum Teil sieht man auch in der Wunde einige Gefäßstränge.

Kontrollwunde 22×18 mm.
Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Durch die Wunde ziehen sich longitudinal drei dicke Gefäßstränge.

17. Dezember.

Chlorophyllwunde: 10×8 mm.
Die Wunde ist schön sauber. Die Ränder wulstig, bluten leicht. Der Wundgrund ist epithelisiert.

Kontrollwunde: 20×20 mm.
Die Wunde ist von einigen Granulationsgefäßsträngen durchzogen. Zwischen den Strängen, die leicht bluten, ist ein epithealer Ueberzug vorhanden.

Versuch abgeschlossen.

Versuch Nr. 4.

12. Dezember.

Operation: Chlorophyllin-Na-Lösung 3 ‰ig — links.
Physiol. Kochsalzlösung 0,9 %ig — rechts.

13. Dezember.

Verband gewechselt.

15. Dezember.

Chlorophyllwunde: 15×18 mm.
Der größte Teil der Wundränder ist mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Caudal eine kleine, nicht tiefe Tasche. Wunde sauber, rötlich.

Kontrollwunde: 20×18 mm.
Der gesamte linke Teil der Wunde ist frei verschiebbar, während die

obere Hälfte der Wunde zum Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen ist. Die Wunde ist rötlich und feucht. Im oberen Teil der Wunde stark vaskularisierte Gefäßstränge.

17. Dezember.

Kontrollwunde: 17×17 mm.
Die Hälfte der Wunde ist mit einem epithelisierten Ueberzug bedeckt, die andere Hälfte weist eine Anzahl leicht blutende Gefäße auf. Caudal läßt sich die Haut stark abheben.

Chlorophyllwunde: 18×19 mm.
Ca. ¾ der Wunde sind von einem gut vaskularisierten Granulationsgewebe eingenommen, das zum Teil schon epithelisiert ist. Caudal ist noch eine Tasche zu finden, durch die das Muskelgewebe durchschimmert. Die Wunde ist sauber.

18. Dezember.

Kontrollwunde: ist epithelisiert. Die Ränder sind gut vaskularisiert, bluten leicht bei Berührung.

Chlorophyllwunde: beinahe die gesamte Wundfläche geschlossen. Caudal ist aber eine noch nicht geschlossene, tiefe Tasche vorhanden.
Versuch abgeschlossen.

Protokolle über die Versuche mit 4‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

1. Versuch.

27. Januar.

Operation: Links: Chlorophyllin-Na-Lösung.
Rechts: Kontrolle.

29. Januar.

Rechts: 16×18 mm.
Die gesamte Wunde ist etwas feucht, sauber, die Wundränder in der gesamten Ausdehnung mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Dieselben sind zum Teil gewulstet, gut vaskularisiert und bluten leicht bei Berührung.

Links: 18×17 mm.
Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe überall verwachsen. Der Wundgrund ist feucht, sauber. Vergleicht man die beiden Wunden, so fällt auf, daß die Wunde rechts kleiner ist, aber die linke besser vaskularisiert. Ueber den Wundgrund ziehen sich massenhaft Gefäßstränge, so daß derselbe stark rot aussieht.

30. Januar.

Rechts: 15×15 mm.
Die Wunde ist trocken, sauber, die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen, die Ränder sind gewulstet und stark vaskularisiert.

Links: 20×18 mm.
Der laterale Teil der Wundränder ist frei verschiebbar und bildet eine kleine Tasche. Durch die Wunde ziehen sich dicke Gefäßstränge, die die ganze Mitte der Wunde ausfüllen.

2. Februar.

Rechts: 15×15 mm.
Die Ränder der Wunde sind zum größten Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Der laterale Wundrand ist gewulstet, stark vaskularisiert und blutet leicht bei Berührung. Der Wundgrund ist von einer Eiterschicht bedeckt, auf Druck entleert sich eine weiße, schmierige Masse.

Links: 10×10 mm.
Mit Ausnahme von zwei kleinen Stellen caudal sind die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Ränder sind gewulstet, stark vaskularisiert. Durch die ganze Wunde zieht sich ein 4 mm dickes, stark vaskularisiertes, strangförmiges Granulationsgewebe von hinten nach vorne. Die Wunde ist sauber.

4. Februar.

Das Tier machte infolge erschwerter Atmung Exitus.

2. Versuch.

27. Januar.

Operation: Rechts — Chlorophyllin-Na-Lösung 4 ‰ig.
Links = Physiol. Kochsalzlösung (Kontrolle).

29. Januar.

Links: 15×12 mm.
Die Wundränder sind zum größten Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Beinahe die sämtlichen Wundränder sind stark vaskularisiert, so daß sie beim Abheben des Verbandes leicht bluten. Der Wundgrund ist feucht, sauber. Von der caudalen Wundseite her ziehen sich einige Gefäßstränge zum Wundgrund hin.

Links: 20×20 mm.
Die Hälfte der Wundränder ist mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die andere Hälfte der Wunde ist gegen das Unterhautzellgewebe frei. Dort ist auch eine recht tiefe Tasche.

30. Januar.

Rechts: 15×10 mm.
Die Wundränder sind gewulstet, gut vaskularisiert. Der laterale Wundrand ist gegen das Unterhautzellgewebe frei verschiebbar, der obere mit derselben verwachsen. Die Wundfläche ist mit einem weißen Belag ausgefüllt, auf dem frei verschieblichen Wundrand ist ein Eiterbelag.

Links: 22×18 mm.
Die Wunde ist sauber. Durch den Wundgrund ziehen sich dichte Gefäßstränge. Der laterale Wundrand ist frei verschieblich und bildet eine noch tiefere Tasche als der laterale Rand der Wunde links.

2. Februar.

Rechts: 10×10 mm.
Der laterale Wundteil ist noch offen. Die Wunde in der lateralen Tasche wie auch der mediale Rand sind stark granuliert. Eine starke Eiterschicht, die die Wunde ausfüllt, hindert den Schluß der Wunde.

Links:
Die Wunde ist geschlossen, insofern als die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen sind. Die Wunde ist sauber, zum größten Teil schön granuliert.

4. Februar.

Rechts: nicht verwachsen, eitrig belegt. Der laterale Teil ödematös. Eiterpfropfen läßt sich ausdrücken.

Links: vollständig verwachsen.

Versuch abgebrochen.

3. Versuch.

28. Januar: Operation.

Links: 4 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Rechts: Kontrolle.

30. Januar.

Rechts: 22×20 mm.
Die Wundränder sind nur im caudalen Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. An dieser Stelle sind sie auch leicht gewulstet und etwas vaskularisiert.

Links: 20×18 mm.
Die Wundränder sind rings um die Wunde mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Vom caudalen Teil her zieht sich ein dicker Gefäßstrang cranial-wärts, der sich verzweigt nud beinahe den ganzen Grund einnimmt.

2. Februar.

Rechts: 15×18 mm.
Der ganze laterale Teil der Wunde rechts ist nicht verwachsen und bildet eine ziemlich tiefe Tasche, in deren Grund Gefäßstränge vorhanden sind. Medial sind die Wundränder leicht gewulstet und etwas vaskularisiert. Der Grund der Wunde wird von einer graulichen Masse ausgefüllt.

Links:
Die gesamte Wunde ist sauber, von einem gefäßreichen Granulationsgewebe ausgefüllt, durch welches von hinten nach vorn sich stark verzweigte Gefäßstränge hinziehen.

4. Februar.

Rechts: 23×10 mm.
Wundränder verwachsen. Der Wundgrund mit einem schmierigen Belag überzogen.

Links: 15×10 mm.
Durch die ganze Wunde ziehen sich recht dicke Gefäßstränge, die den größten Teil der Wunde einnehmen. Die Wunde ist sauber. Das Tier hat eine erschwerte, angestrengte Atmung. Es entwickelt sich offenbar eine Lungenentzündung, die die Heilungstendenz erschwert.
Versuch abgebrochen.

4. Versuch.

11. Mai: Operation.

Links: Chlorophyllin-Na-Lösung 4 ‰ig.
Rechts: Kontrollwunde mit physiol. Kochsalzlösung.

13. Mai.

Links: 20×20 mm.
Die Wunde ist sehr stark vaskularisiert, blutet leicht bei Berührung. Von oben nach unten ziehen sich dicke Gefäßstränge, zwischen welchen sich ein stark vaskularisiertes Granulationsgewebe befindet. Die Wundränder sind leicht gewulstet und zum größten Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen.

Rechts: 22×20 mm.
Die Wundränder sind nicht gewulstet, gegen die Unterlage frei verschieblich. Im cranialen Wundteil einige wenige Gefäßstränge. Die Wunde links ist in der Heilung bedeutend fortgeschrittener.

15. Mai.

Links: 15×18 mm.
Die Wunde ist trocken, Wundränder gewulstet, stark vaskularisiert.

Von den Wundrändern zieht sich ein gut vaskularisiertes Granulationsgewebe der Wundmitte zu. Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen.

Rechts: 20×20 mm.
Nur an einigen Stellen sind die Ränder leicht gewulstet, im ganzen Umkreis sind sie frei verschieblich, gar keine Heiltendenz zu sehen.

16. Mai.

Links: 15×18 mm.
Medial sind die Wundränder sehr stark gewulstet und enthalten viel gefäßreiches Granulationsgewebe, das sich gegen die Mitte zu vorschiebt. Die Wunde ist trocken und mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen.

Rechts: 18×20 mm.
Nur eine leichte Wulstung der Ränder, sonst gar keine Heiltendenz.

18. Mai.

Links: Die Wunde ist geschlossen und mit einem leicht blutenden Granulationsgewebe überzogen, während die Wunde rechts nur geringe Heiltendenzen aufweist. Die Ränder sind gewulstet, in der Mitte der Wunde ist etwas gut vaskularisiertes Granulationsgewebe zu sehen. Die Wunde im ganzen Umkreis ist gegen das Unterhautzellgewebe frei verschieblich.
Links rasche Heilung, rechts sehr geringe Heiltendenz.

Versuch abgeschlossen.

5. Versuch.

11. Mai: Operation.

Rechts: Chlorophyllin-Na-Lösung 4 ‰ig.
Links: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.

13. Mai.

Rechts: 20×18 mm.
Die Ränder sind im caudalen Teil leicht gewulstet. Im Zentrum der Wunde, wie auch an einigen Stellen der Wunde medial ist ein schönes Granulationsgewebe zu sehen. Lateral am Rand sind zahlreiche, leicht blutende Gefäße.

Links: 18× *22* mm.
Die Ränder sind an einigen Stellen gewulstet, durch die Wunde ziehen sich ganz feine Gefäße, doch ist nirgends ein Granulationsgewebe zu sehen. Die Ränder der beiden Wunden sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Wunde rechts ist bedeutend weiter in der Heilung fortgeschritten als die Wunde links.

15. Mai.

Links: 20×20 mm.
Die Wunde ist trocken. Die Ränder sind gewulstet, stark vaskularisiert, bluten leicht bei Berührung. Von dem Rand schiebt sich gegen die Mitte etwas gut vaskularisiertes Granulationsgewebe.

Rechts: 18×15 mm.
Die Wunde ist trocken, die Ränder gewulstet, rings um das Zentrum ist ein ca. 5 mm breites Granulationsgewebe zu sehen. Die beiden Wunden sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Die Wunde rechts ist in der Heilung weiter fortgeschritten.

16. Mai.

Links: 17×17 mm.
Die Wunde ist trocken, die Ränder median sind gut gewulstet und schön vaskularisiert.

Rechts: 14×14 mm.
Während die Wundränder links nur zur Hälfte, und zwar im medialen Teil gewulstet sind, sind die Wundränder rechts im ganzen Umkreis stark gewulstet und gut vaskularisiert. Die Wunde rechts ist ebenfalls trocken und ist in der Heilung weiter fortgeschritten als links.

18. Mai.

Links: 16×18 mm.
Die Wunde ist trocken, die Ränder gewulstet, von den Rändern schiebt sich ein gefäßreiches Granulationsgewebe der Mitte zu.

Rechts: 10×11 mm.
Gleiche Verhältnisse wie links, nur daß die Wunde bedeutend kleiner ist. Das Granulationsgewebe scheint etwas weniger gefäßreich zu sein als links, die Ränder der beiden Wunden sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen.

19. Mai.

Links: 14×15 mm.
Die Wunde ist im ganzen Umkreis geschlossen und epithelisiert.

Rechts: 9×11 mm.
Die Wunde ist geschlossen.

Versuch abgeschlossen.

Protokolle über die Versuche mit 5‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

1. Versuch.

27. Januar: Operation.

Rechts: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.
Links: Chlorophyllin-Na-Lösung 5‰ig.

29. Januar.

Rechts: 20×19 mm.
Die Wunde ist feucht, sauber, die Ränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, rechts und links sind die Ränder etwas gewulstet und von ihnen ziehen sich kleine Stränge Granulationsgewebe gegen die Mitte hin.

Links: 20×19 mm.
Die Ränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Beinahe die Hälfte der Ränder des medialen Teils sind stark gewulstet und von diesen ziehen sich dicke Gefäßstränge mit einem gefäßreichen Granulationsgewebe, welches beinahe ¾ der Wunde einnimmt. Vergleich der beiden Wunden: der Retraktionsgrad ist rechts etwas stärker, die Wunde im gesamten aber blaß, während die Wunde links intensiv rot und stark granuliert aussieht.

30. Januar.

Rechts: 20×18 mm.
Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe bis auf eine kleine Stelle cranial, wo noch eine kleine Tasche vorhanden ist, verwachsen. Die Ränder sind leicht gewulstet und etwas vaskularisiert.

Links: 18×20 mm.
Die Wundränder sind überall mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Ca. ⅘ der Wunde ist von sehr schönem Granulationsgewebe ausgefüllt. Die Wunde ist sauber.

2. Februar.

Rechts: 20×12 mm.
Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe leicht gewulstet, gut vaskularisiert, stark blutend. Der Wundgrund ist mit einer grünlich-weißen Schicht bedeckt.

Links: 8×12 mm.
Die Wunde ist sauber, ⅘ der Wunde sind von einem sehr gefäßreichen Granulationsgewebe eingenommen, das bei Berührung leicht blutet. Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen.

4. Februar.

Die beiden Wunden sind zugeheilt. Die Wunden bluten bei Berührung der Wundränder. Die Wunde links, 11×15 mm, schön granuliert, vollständig verwachsen. Rechts ist die Wunde noch nicht vollständig organisiert, während die gesamte Wunde links als geheilt erklärt werden darf. Die 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung hat gegenüber der physiologischen Kochsalzlösung die Wundheilung stark gefördert.

Versuch abgeschlossen.

2. Versuch.

27. Januar: Operation.

Rechts: Chlorophyllin-Na-Lösung 5 ‰ig.
Links: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.

29. Januar.

Rechts: 17×12 mm.
Die Wunde ist stark retrahiert, die Wundränder zum größten Teil gewulstet und mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Die Wunde ist feucht, sauber, die Wundränder zum Teil granuliert und bluten leicht.

Links: 22×18 mm.
Medial ist die Wunde mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Der ganze laterale Teil ist frei verschieblich, dort ist auch eine sehr tiefe Tasche. Vom caudalen Teil zieht sich ein sehr gefäßreiches Gewebe, welches den größten Teil der Wunde einnimmt. Vergleicht man die beiden Wunden, so fällt auf, daß die Wunde rechts sehr klein ist, die Wunde links bedeutend größer. Die Ränder sind stärker gewulstet, die rechte Wunde ist zum großen Teil stärker granuliert, Die Hälfte der Wundränder ist gegen das Unterhautzellgewebe frei verschieblich.

30. Januar.

Rechts: 17×18 mm.
Die sämtlichen Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Ränder sind gewulstet, stark vaskularisiert und bluten leicht bei Berührung.

Links: 19×22 mm.
Die Wundränder sind bis auf einen kleinen Teil lateral mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, an der einen Stelle ist noch eine ziemlich tiefe Tasche vorhanden. Ca. ½ der Wunde von einem gut organisierten Granulationsgewebe ausgefüllt. Die beiden Wunden sind sauber. Das Tier ist am 1. Februar zufolge großer Kälte eingegangen.

3. Versuch.

28. Januar: Operation.

Rechts: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Links: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.

30. Januar.

Die beiden Wunden sehen ungefähr gleich aus. Die Wundränder sind rechts besser mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen als links. Man kann aber keinen starken Unterschied feststellen. Das Tier ist an einer Lungenentzündung eingegangen.

4. Versuch.

20. Februar: Operation.

Rechts: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Links: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.

23. Februar.

Links: 16×20 mm.
Die Wundränder nur caudal mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Cranial ist eine ziemlich tiefe Tasche. Die Wunde ist im cranialen Teil vaskularisiert und sauber, während caudal eine kleine Stelle mit einem gelben Belag bedeckt ist.

Rechts: 17×14 mm.
Der gesamte craniale Teil der Wunde ist sehr stark vaskularisiert, die Wundränder sind verdickt und bluten leicht bei Berührung. Im caudalen Teil ist eine sehr tiefe Tasche. Die Wunde ist sauber.

24. Februar.

Links: 15×20 mm.
Die Wunde ist sauber, die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe bis auf einen kleinen, im cranialen Teil gelegenen Punkt verwachsen. Der mediale Teil der Wunde ist mit einem zarten Granulationsgewebe ausgefüllt. Der laterale Teil ist von einem schmierigen Belag überzogen.

Rechts: 15×10 mm.
Die Wundränder sind im cranialen Teil gewulstet, stark vaskularisiert, mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, caudal ist noch eine ziemlich tiefe Tasche, und in diesem Teil ist der Grund der Wunde mit einer schmierigen Eiterschicht bedeckt.

25. Februar.

Rechts:
Die Wundränder sind bis auf kleine Reste, in welchen noch Spuren

von Eiter vorhanden sind, gut geschlossen. Die Wundränder sind stark gewulstet und enthalten sehr viel gefäßreiches Granulationsgewebe.

Links: 13×12 mm.

¾ der Ränder sind gewulstet und granuliert. Der größte Teil ist aber von einem Häutchen überdeckt, durch welches sich kleine, zarte Gefäße hinziehen. Im caudalen Teil der Wunde ist eine Stelle mit einer dünnen Eiterschicht überzogen. Die Chlorophyllwunde ist beinahe abgeheilt, während die Kontrollwunde im Vergleich derselben stark im Rückstand ist.

Versuch abgebrochen.

5. Versuch.

21. Februar: Operation.

Rechts: Kontrollwunde mit physiol. Kochsalzlösung.
Links: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

23. Februar.

Links: 15×18 mm.

Medial sind die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen und stark gewulstet. Der laterale Teil der Wunde ist nicht mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Wunde ist sauber, sehr stark vaskularisiert. Ein dicker Strang aus Granulationsgewebe, der vom lateralen Wundrand medial verläuft, teilt die Wunde in zwei Teile. Die Wunde ist sauber.

Rechts: 22×25 mm.

Die Wundränder bluten außerordentlich stark, so daß sie durch geronnenes Blut mit dem Unterhautzellgewebe leicht verwachsen scheinen. Etwa die Hälfte der Wundränder, und zwar im lateralen Teil, ist leicht gewulstet. Beim Berühren der Wundränder lösen sie sich vom Unterhautzellgewebe ab. Man sieht im Umkreis der Wundränder tiefe Taschen. Die Chlorophyllin-Wunde ist in ihrer Heilung viel fortgeschrittener als die Kontrollwunde. Das Tier ist krank, läßt den Kopf hängen.

Versuch abgebrochen.

6. Versuch.

11. Mai: Operation.

Links: Kontrolle mit physiol. Kochsalzlösung.
Rechts: Chlorophyllin-Na-Lösung 5 ‰ig.

13. Mai.

Links: 19×22 mm.

Die Wundränder im ganzen Umkreis mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Von oben nach unten ziehen sich einige dicke Gefäß-

stränge, zwischen welchen sich ein gut vaskularisiertes Granulationsgewebe befindet. Die Wunde ist trocken.

Rechts: 20×18 mm.

Im cranialen Teil sind die Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen, leicht gewulstet. An den Wundrändern sind auch leichte Wülste, bestehend aus Granulationsgewebe, zu sehen. Caudal sind die Wundränder gegen das Unterhautzellgewebe frei verschieblich. Während die Wunde links trocken ist, ist die Wunde rechts von einem grünlich-weißen Belag eingenommen. Die Wunde links ist in der Heilung fortgeschrittener.

15. Mai.

Links: 15×20 mm.

Die Wunde ist trocken, zur Hälfte granuliert, zur andern Hälfte wandert vom gewulsteten, leicht blutenden Rand ein gefäßreiches Granulationsgewebe.

Rechts: 20×18 mm.

Ca. ¾ der Wunde, und zwar der craniale Teil, sind trocken und granuliert, während caudal die Ränder nicht gewulstet sind. Sie sind gegen die Unterlage hin frei verschieblich. Die Wundfläche ist an dieser Stelle feucht, das Sekret weist Blasen auf. Eiter ist nicht zu sehen.

16. Mai.

Links: 16×20 mm.

Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Die ganze Wunde ist trocken, ¾ davon sind mit einem gefäßreichen Granulationsgewebe ausgefüllt.

Rechts: 15×20 mm.

Die Wunde ist zum größten Teil trocken. Im caudalen Teil ist eine kleine Stelle, in der die Wundränder nicht verwachsen sind. Auf Druck entleert sich ein stark lufthaltiges Sekret. An dieser Stelle ist das Gewebe besonders stark vaskularisiert. Dicke Gefäßstränge kommen aus der Tiefe.

18. Mai.

Beide Wunden epithelisiert. In der Wunde rechts caudal ist noch eine kleine Stelle zu sehen, aus der auf Druck sich etwas Eiter entleert. An dieser Stelle ist der Wundrand gegen das Unterhautzellgewebe frei verschieblich. Durch eine hinzugetretene Infektion ist die Heilung behindert worden.

Versuch abgebrochen.

Protokolle über die Versuche mit 2‰iger und 3‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

1. Versuch.

11. Dezember: Operation.

Rechts: 2‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Links: 3‰igeChlorophyllin-Na-Lösung.

12. Dezember.

Verband gewechselt.

13. Dezember.

Rechts: 19×16 mm.
Die Wunde ist sauber, am oberen Teil mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Caudal ist noch eine kleine, tiefe Tasche. Die Wunde ist von einem nicht stark vaskularisierten Granulationsgewebe durchzogen.

Links: 17×17 mm.
Gesamte Wunde ist mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Wunde ist stark vaskularisiert. Man sieht starke Gefäßstränge, die die Wunde durchziehen.
Beide Wunden sind sauber.

15. Dezember.

Rechts: 20×16 mm.
Die Wundränder sind gewulstet. Bis auf eine kleine caudale Tasche mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Der Wundgrund mit graugrünlichem, trockenem Belag bedeckt.

Links: 20×18 mm.
Wundrand mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Links ziehen sich einzelne gewulstete Gefäßstränge hin. Der Wundgrund ist trocken und rötlich.

17. Dezember.

Rechts: 15×16 mm. Beide Wunden gut epithelisiert. Kein Unterschied.
Links: 20×20 mm. Versuch abgebrochen.

2. Versuch.

12. Dezember: Operation.

Rechts: 3‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Links: 2‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

13. Dezember.

Verband gewechselt.

15. Dezember.

Rechts: 14×17 mm.
Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Wunde von einem gelblichen Epithelgewebe überzogen.

Links: 17×17 mm.
Wundränder mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Der Wundgrund ist mit einem leicht blutenden, stark vaskularisierten Gewebe ausgefüllt. Der gesamte Wundgrund weist eine rötliche Farbe auf.

17. Dezember.

Rechts: Die Wunde ist etwas besser epithelisiert und größer.

Links: ist sie etwas kleiner und blutet noch etwas bei Berührung. Der Unterschied in den beiden Wunden, was Größe und Aussehen anbelangt, ist sehr gering, so daß man annehmen kann, die Heilwirkungen der beiden Konzentrationen seien beinahe gleich.

Versuch abgebrochen.

Protokolle über die Versuche mit 4‰iger und 5‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

1. Versuch.

28. Januar: Operation.

Rechts: 4‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Links: 5‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

30. Januar.

Rechts: 18×19 mm.
Die Wunde ist sauber, die Wundränder der linken Wundfläche sind stark vaskularisiert. Durch den lateralen Wundteil zieht sich ein dicker Gefäßstrang von hinten nach vorne.

Links: 18×22 mm.
Von hinten nach vorne ziehen sich dicke Gefäßstränge, die den größten Teil der Wundfläche einnehmen; während die Wundränder rechts in ihrer ganzen Umgebung mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen sind, ist in der Wunde links lateral noch eine kleine Tasche vorhanden, dennoch sieht die linke Wunde besser granuliert aus und scheint sich auch stärker in der Breite zu retrahieren.

2. Februar.

Rechts: 20×15 mm.

Die Wunde rechts stark gewulstet und sehr gut vaskularisiert. Der gewulstete Teil blutet sehr leicht bei Berührung. Der Wundgrund ist sauber. Von den medialen und lateralen Rändern zieht sich ein gefäßreiches Granulationsgewebe gegen das Zentrum zu.

Links: 14×16 mm.

Rings um die Wunde sind sehr stark gewulstete — stärker als rechts — Ränder mit einem sehr gefäßreichen Granulationsgewebe, das sich gegen die Mitte der Wunde vorschiebt. Daneben wird die Wunde von einem von oben nach unten verlaufenden 5 mm breiten Gefäßstrang eingenommen, der mit einem Granulationsgewebe überzogen ist, so daß der größte Teil der Wunde granuliert ist. Die Wunde ist sauber. Die linke Wunde ist bedeutend stärker granuliert als die rechte.

4. Februar.

Die beiden Wunden sind geschlossen, schön granuliert, so daß der Verband abgenommen werden kann. Die rechte Wunde ist bis auf eine Stelle von 8×8 mm granuliert, während die Wunde links mit der 5 ‰igen Chlorophyllin-Na-Lösung mit einem sehr guten Granulationsgewebe vollständig überzogen ist. Versuch abgebrochen.

2. Versuch.

28. Januar: Operation.

Links: 4 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Rechts: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

30. Januar.

Rechts: 18×17 mm.

Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Durch die Mitte der Wunde zieht sich von hinten nach vorne ein dicker Gefäßstrang. Caudal noch einige dicke Gefäßstränge.

Links:

Die Wundränder sind zum größten Teil mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Rund um die Wunde ein schön granuliertes, leicht blutendes Granulationsgewebe, welches bis auf eine kleine zentrale Stelle die gesamte Wundfläche einnimmt. Vergleicht man die beiden Wunden, so scheint die mit der 4 ‰igen Chlorophyllin-Na-Lösung behandelte besser granuliert zu sein.

2. Februar.

Rechts: 20×14 mm.

Die Wundränder rings um die Wunde mit dem Unterhautzellgewebe

verwachsen. Der obere Teil der Ränder ist stark gewulstet, mit einem stark vaskularisierten Granulationsgewebe, das die Hälfte der Wunde ausfüllt. Durch die andere Hälfte zieht sich ein 3 mm breiter Gefäßstrang zum caudalen Teil hin. Die Wunde ist sauber.

Links: 12×18 mm.

Auch diese Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Vom Wundrand zieht sich ein Granulationsgewebe der Mitte der Wunde zu. Im Zentrum der Wunde (ca. 5×8 mm) ist noch ein nicht vaskularisierter Rest des Grundes zu sehen. Die Wundränder scheinen besser granuliert zu sein als rechts.

4. Februar.

Rechts: 10×10 mm.

Links: 5×9 mm.

Rechts ist der größte Teil der Wunde, bis auf einen Fleck von 10×10 mm, granuliert, wobei sich durch die nicht granulierte Stelle ein 2 mm dicker Gefäßstrang hindurchzieht. Die Wunde links ist ebenfalls sehr schön granuliert, bis auf eine Stelle von 5×9 mm. Die Wunde mit 5 ‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung scheint besser granuliert zu sein.

Versuch abgebrochen.

Protokolle über die Versuche mit 2 ‰iger und 5 ‰iger Chlorophyllin-Na-Lösung

1. Versuch.

21. Februar: Operation.

Links: 2 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.
Rechts: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

23. Februar.

Rechts: 15×15 mm.

Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Zum Teil gewulstet. Vom cranialen wie vom caudalen Wundrand ziehen sich dicke Stränge aus einem stark vaskularisierten Granulationsgewebe der Mitte zu. Die Wunde ist sauber.

Links: 25×22 mm.

Die Wundränder sind sehr stark vaskularisiert und bluten leicht bei Berührung. Bei jeder Bewegung des Tieres reißen kleine Gefäße, und die gesamte Wunde wird sofort mit Blut gefüllt, das bei der Gerinnung zu einer vorübergehenden Verklebung führt. Medial sind die Ränder etwas gewulstet.

Die Wunde mit der 5 ‰igen Chlorophyllin-Na-Lösung ist in ihrer Heilung viel weiter fortgeschritten, als die mit der 2 ‰igen Lösung.

Versuch abgebrochen.

2. Versuch.

11. Mai: Operation.

Rechts: 2 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

Links: 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösung.

13. Mai.

Links: 20×18 mm.

Die Wundränder sind im gesamten Umkreis der Wunde mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Hälfte der Wunde ist von einem gefäßreichen Granulationsgewebe eingenommen, durch welches sich dicke Gefäßstränge hinziehen.

Rechts: 30×20 mm.

Cranial sind die Wundränder leicht gewulstet, in ihrem ganzen Umkreis sind sie gegen das Unterhautzellgewebe frei verschieblich. Lateral im cranialen Teil ist etwas Granulationsgewebe im Entstehen begriffen, von dem aus sich ein dünner Gefäßstrang gegen das caudale Ende zuzieht. Links ist die Wunde bedeutend weiter fortgeschritten in der Heilung als rechts.

15. Mai.

Links: 20×15 mm.

Die Ränder sind nur leicht gewulstet, mit dem Unterhautzellgewebe fest verwachsen. Lateral ist ein sehr gefäßreiches, leicht blutendes Granulationsgewebe zu sehen, mit dickwulstigen Strängen.

Rechts: 20×22 mm.

Die Wundränder sind wenig gewulstet. Nur cranial sind sie mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. An dieser Stelle ist auch etwas Granulationsgewebe vorhanden. Sonst ist etwa die Hälfte der Wunde ohne Heiltendenz. Die Wunde links ist in der Heilwirkung sehr weit fortgeschritten, während die rechte feucht ist und wenig Heiltendenz zeigt.

16. Mai.

Links: 18×19 mm.

Die Wundränder sind gut gewulstet, im lateralen Teil mit viel gegen die Mitte zu sich vorschiebendem Granulationsgewebe. Die Wundränder sind mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. Die Wunde ist trocken.

Rechts: 22×23 mm.

Cranial sind die Wundränder im Bereich eines Drittels der Wunde mit dem Unterhautzellgewebe verwachsen. $^2/_3$ der Wundränder sind frei verschieblich. Vom fest verwachsenen Teil geht ein sehr dickes Granulationsgewebe gegen die Wundmitte zu. Die Wunde ist feucht. Die Wunde links ist schon beinahe zugeheilt.

18. Mai.

Die Wunde links ist geschlossen. Am caudalen Rand ist das Granulationsgewebe stark blutend. Die Wunde rechts (20×20 mm) zu $^4/_5$ mit stark vaskularisiertem Granulationsgewebe ausgefüllt. Der Rest der Wunde ist noch offen, und an dieser Stelle ist der leicht gewulstete Rand mit dem Unterhautzellgewebe noch nicht verwachsen. Die Wunde links ist abgeheilt, die Wunde rechts jedoch noch nicht ganz.

Versuch abgebrochen.

Tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse

1. **Reihenversuche:** die eine Wunde mit Chlorophyllin-Na-Lösung, die andere mit 0,9 %iger physiologischer Kochsalzlösung behandelt.

   2 ‰ige Lösung: 3 positive Erfolge von 4 Experimenten.
   3 ‰ige Lösung: 3 positive Erfolge von 4 Experimenten.
   4 ‰ige Lösung: 4 positive Erfolge von 5 Experimenten.
   5 ‰ige Lösung: 5 positive Erfolge von 6 Experimenten.

2. **Vergleichsversuche** mit zwei verschieden promilligen Lösungen gleichzeitig beim gleichen Tier.

   2 ‰ige und 3 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösungen: Die mit der 3 ‰igen Lösung behandelte Wunde zeigt bessere und raschere Heilungstendenz.

   4 ‰ige und 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösungen: Die mit der 5 ‰igen Lösung behandelte Wunde zeigt bessere und raschere Heilungstendenz.

   2 ‰ige und 5 ‰ige Chlorophyllin-Na-Lösungen: 5 ‰ige Lösung: starker Unterschied der Heilungstendenz gegenüber 2 ‰ig behandelter Wunde.
   Auffallend ist auch, daß bei den Vergleichsversuchen, bei welchen beide Wunden mit Chlorophyllin-Na-Lösung behandelt wurden, keine Tiere eingingen.

Aus dieser tabellarischen Zusammenstellung ergibt sich als Hauptresultat die ausgesprochen wundheilende Wirkung von Chlorophyllin-Natrium in physiologischer Lösung. Die relativ besten Resultate erhielt ich mit einer 5 ‰igen Lösung, doch waren auch schon 2 ‰ige von auffallender Wirkung.